

# Stahlbau Arbeitshilfe

## Erzeugnistoleranzen für warmgefertigte Stahlhohlprofile

### Allgemeines

Erzeugnistoleranzen für warmgefertigte Hohlprofile aus Stahl beeinflussen wesentlich die Erfüllung der Qualitätsanforderungen an die Stahlbaufertigung. Sie sind daher bei Bestellung eindeutig festzulegen und bei Wareneingang zu prüfen.

### Grenzabmaße und Formtoleranzen

DIN EN 10210-2 regelt Grenzabmaße und Formtoleranzen für warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau mit kreisförmigem, quadratischem, rechteckigem oder elliptischem Querschnitt, die bei Wanddicken bis 120 mm die folgenden Abmessungen erreichen:

- Kreisförmige Profile: Außendurchmesser  $\leq 2500$  mm
- Quadratische Profile: Außendurchmesser  $\leq 800$  mm x 800 mm
- Rechteckige Profile: Außendurchmesser  $\leq 750$  mm x 500 mm
- Elliptische Profile: Außendurchmesser  $\leq 500$  mm x 250 mm

In der vorliegenden Norm werden folgende Toleranzmerkmale bezüglich Maße, Form und Masse geregelt:

- Außenmaße D, B und H
- Wanddicke t
- Unrundheit O
- Konkavität/Konvexität  $X_1; X_2$
- Rechtwinkligkeit der Seiten  $\Theta$
- Äußeres Rundungsprofil  $C_1, C_2$  oder R
- Verdrillung V
- Geradheit e
- Masse m
- Länge L
- Innere und äußere Schweißnahtüberhöhung

Merkmal	Hohlprofile mit kreisförmigem Querschnitt	Hohlprofile mit quadratischem/rechteckigem Querschnitt	Hohlprofile mit elliptischem Querschnitt
Außenmaße (D, B, H)	+/- 1 %; mit einem Mindestwert von +/- 0,5 mm; mit einem Höchstwert von +/- 10 mm	+/- 1 <sup>a</sup> % mit einem Mindestwert von +/- 0,5 mm	
Wanddicke (T)	- 10 % <sup>b,c</sup>		
Unrundheit (O)	2 % für Hohlprofile mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Wanddicke von maximal 100 <sup>d</sup>	-	
Konkavität/Konvexität ( $x_1; x_2$ )	-	1 %	-
Rechtwinkligkeit der Seiten ( $\Theta$ )	-	90° +/- 1°	-
Äußeres Rundungsprofil ( $C_1, C_2$ oder R) <sup>f</sup>	-	maximal 3T für jeden Eckbereich	-
Verdrillung (V)	-	2 mm <sup>a</sup> zuzüglich 0,5 mm/m Länge	
Geradheit (e)	0,2 <sup>a</sup> % über die Gesamtlänge und 3 mm über jeden Bereich von 1 m Länge		
Masse (M)	- 6 % / + 8 % für jedes einzeln gelieferte Profil		

a Für elliptische Hohlprofile mit dem Maß  $H < 250$  mm ist das erlaubte Grenzabmaß das Zweifache des in dieser Tabelle angegebenen Wertes

b Das obere Grenzabmaß ist durch die Grenzabweichung der Masse gegeben

c Bei nahtlosen Hohlprofilen dürfen Unterschreitungen von mehr als 10 % - maximal bis 12,5 % der Nennwanddicke - in Bereichen mit glatten Übergängen über nicht mehr als 25 % des Umfangs auftreten

d Bei einem Verhältnis von Durchmesser zu Wanddicke  $> 100$  wird keine Anwendung der Toleranz für die Unrundheit verlangt, sofern nichts anderes vereinbart ist

e Die Toleranzen für die Konkavität/Konvexität gelten unabhängig von den Grenzabmaßen für die Außenmaße

f Die Seiten brauchen nicht tangential zu den Rundungsbögen zu verlaufen

**Tabelle 1:** Grenzabmaße, Formtoleranzen und Toleranzen der Masse

Längenart <sup>a</sup>	Längenbereich oder Länge L [mm]	Grenzabmaße [mm]
Herstelllänge in [mm]	4000 ≤ L ≤ 16000 mit einem Längenunterschied von maximal 2000 je Auftragsposition	10 % der gelieferten Hohlprofile dürfen unter der für den bestellten Bereich geltenden Mindestlänge liegen, jedoch nicht kürzer als 75 % der Mindestlänge sein.
Festlänge in [mm]	4000 ≤ L ≤ 16000	+/- 500 mm <sup>b</sup>
Genaulänge in [mm]	2000 ≤ L ≤ 6000 L <sup>c</sup> > 6000	+ 10 mm + 15 mm

a Der Hersteller muss die Angaben zur geforderten Längenart und zum Längenbereich bzw. zur Länge bei Anfrage und Bestellung erhalten.  
 b Option 3.1: Das Grenzabmaß für die Festlänge beträgt + 150 mm  
 c Übliche verfügbare Längen sind 6 m und 12 m ww

**Tabelle 2:** Grenzabmaße der Länge [1]

### Bestellung, Spezifikation

Die Bestellung von warmgefertigten Stahlhohlprofilen muss neben Angaben zu Länge und Anzahl mindestens die Querschnittsmaße B x H bzw. D und t mit Normbezug sowie die Stahlsorte und Güte (z.B. S355)2 nach DIN EN 10025-2) enthalten.

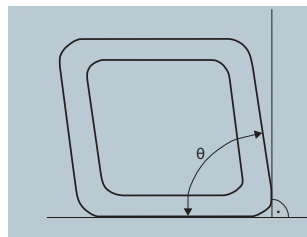
Unrundheit O und Geradheit e sind dabei rechnerisch zu ermitteln:

$$O [\%] = ((D_{\max} - D_{\min}) / D) \times 100$$

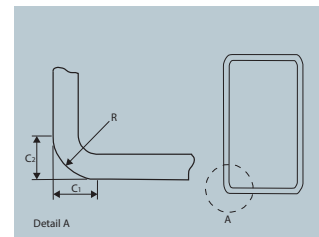
$$e [\%] = (e / L) \times 100$$

DIN EN 10210-2 bietet 3 Optionen, von denen der Auftraggeber bei Anfrage und Bestellung Gebrauch machen kann. Tut er dies nicht, so sind die Erzeugnisse in Übereinstimmung mit den Grundfestlegungen dieser Norm zu liefern:

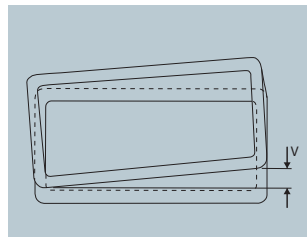
- Option 2.1: Festlegung des Grenzabmaßes für Festlängen auf + 150 mm
- Option 2.2: Begrenzung der Toleranz des äußeren Rundungsprofils auf maximal 2T für jede Ecke (T als Wanddicke)
- Option 2.3: Festlegung von Toleranzen für die Unrundheit von Erzeugnissen mit einem Verhältnis von Durchmesser



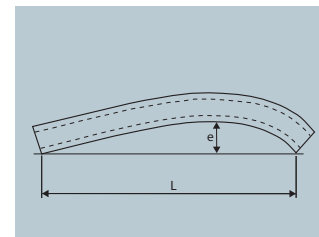
**Bild 3:** Rechtwinkligkeit von Hohlprofilen



**Bild 4:** Äußeres Rundungsprofil von Hohlprofilen



**Bild 5:** Verdrillung von Hohlprofilen



**Bild 6:** Geradheit von Hohlprofilen

Wanddicke T	Max. Schweißnahtüberhöhung
≤ 14,2	3,5
> 14,2	4,8

**Tabelle 3:** Grenzabmaße der Schweißnahtüberhöhung [1]

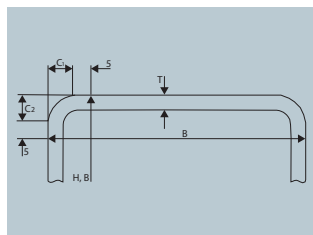
### Beispiel: Normenkonforme Bestellung von Hohlprofilen

Bestellung von 80 t warmgefertigten kreisförmigen Hohlprofilen mit dem Durchmesser D = 200 mm und der Wanddicke t = 12 mm in Festlängen von 12 m aus unlegiertem Baustahl mit einer Streckgrenze von fy = 355 N/mm². Außerdem soll das Grenzabmaß für die gelieferte Länge auf + 150 mm begrenzt werden.

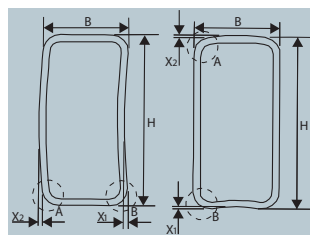
80 t - 12 m Festlänge - HFCHS - EN 10210 - S355N - 200 x 12; die Erzeugnisse sind entsprechend der Wahl von Option 2.1 zu liefern

### Literatur

- [1] DIN EN 10210-2: Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau Teil 2: Grenzabmaße, Maße und statische Werte
- [2] DIN EN 10210-1: Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen - Teil 1: Technische Lieferbedingungen



**Bild 1:** Grenzpositionen zur Messung von B, H u. T [1]



**Bild 2:** Konkavität/Konvexität von Hohlprofilen